

СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЗОНЫ ПОКРЫТИЯ СЕТИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОПЕРАТОРОВ СВЯЗИ

Сорокин А. А.

Кафедра «Связь», Астраханский государственный технический университет

Астрахань, Россия

E-mail: alsorokin.astu@mail.ru

В работе описывается система сбора и обработки информации о состоянии зоны покрытия сети, которую применяют в качестве сигналов обратной связи во время управления эксплуатацией и развитием инфраструктуры оператора связи. В отличие от аналогов предлагаемая система допускает совместное использование в качестве источников информации специализированных датчиков и абонентских устройств. Система предусматривает сбор информации о мобильных устройствах абонентов, что позволяет решать ряд дополнительных задач, в области управления трафиком информационных приложений

ВВЕДЕНИЕ

Управление инфраструктурой оператора связи – сложная задача, требующая учета большого количества факторов. Особую сложность представляет мониторинг и оценка состояния зоны покрытия сети (ЗПС) оператора мобильной связи, поскольку местоположение абонентов может непрерывно изменяться. А между абонентским оборудованием и базовой станцией (БС) сети мобильной связи могут находиться различные препятствия в виде зданий и зеленых насаждений, которые оказывают негативное влияние на условия распространения сигнала. Поэтому для обеспечения равномерности распределения качества предоставляемых услуг на территории ЗПС оператора необходимо выявлять участки, на которых происходит ухудшение уровня мощности сигнала и в зависимости от типа ситуации применять необходимое управляющее воздействие на элементы инфраструктуры сети.

Примером подобных воздействий является изменение углов ориентации антенн, корректировка мощности сигнала, замена отдельных модулей и целиком БС, реализация проектов по созданию новых элементов сетевой инфраструктуры оператора.

Ключевое место в сборе информации о состоянии ЗПС играют системы мониторинга, например [1], которые при помощи датчиков измеряют уровень мощности сигнала, и ряд дополнительных параметров канала между БС и точкой наблюдения. Однако, подобные комплексы имеют ограничения, сужающие возможности использования результатов измерений для управления развитием инфраструктуры сети оператора и решения ряда дополнительных задач в области распределения его ресурсов между клиентами сети.

Цель работы: Описание системы сбора информации о состоянии зоны покрытия сети оператора связи и абонентских терминалов.

I. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЗОНЫ ПОКРЫТИЯ СЕТИ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ

Как описывается в работе [2] в настоящее время наиболее широко использование получили системы сбора информации, основанные на следующем принципе. Для непосредственных измерений используется датчик, как правило, в виде специализированного телефона, на котором сохраняется файл результатов измерений в определенных точках ЗПС. После измерений файл передается в локальное хранилище данных о состоянии сети оператора связи, располагающееся, как правило, на персональном компьютере или сервере отдела эксплуатации сети. После обработки файла результаты полученных измерений отображаются на геоинформационной системе в виде карты распределения уровня сигнала. Время и места проведения измерений, как правило, согласуются в отделе эксплуатации и развития сети заблаговременно. Частота проведения измерений составляет от одного до нескольких раз в месяц, в маршруты проведения измерений включаются оживленные автомагистрали и улицы, места скопления людей. В одном региональном отделении оператора часто находятся один – два подобных измерительных комплекса, марки, которых в разных региональных отделениях могут различаться. Для проведения измерений назначаются специалисты и транспортные средства. Ранее в работе [2] отмечалось, что при использовании подобных способов возникают ограничения связанные: с недостаточной частотой проведения измерений (на многих улицах и придомовых территориях городов и участков сельской местности измерения не проводятся); относительно высокой стоимостью программных комплексов; локализованностью баз данных результатов измерений на «территории» региональных отделений; необходимостью использования специальных средств измерений или рекомендованных производителями комплексов телефонных аппаратов. В рамках проводимых исследований

предлагается использовать системы сбора данных о состоянии ЗПС оператора связи дополнить системой, представляющей собой клиент-серверное приложение, состоящее из программы, которая устанавливается на мобильное устройство пользователя, например под управлением Android, IOS или Windows операционной системы и программного обеспечения, устанавливаемого на удаленный Интернет-сервер. Схема организации системы сбора информации представлена на рис. 1.

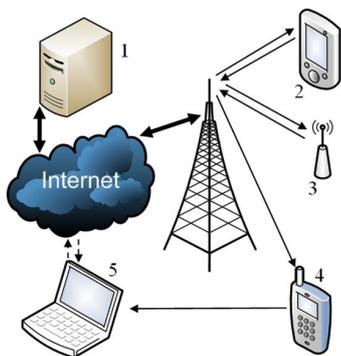


Рис. 1 – Схема организации системы сбора информации о состоянии ЗПС

На рис. 1 приняты следующие обозначения 1 – сервер сбора и обработки данных о состоянии сети, 2 – абонентский терминал пользователя с установленной программой, 3 – стационарный датчик, 4 – терминал с измерительным комплексом другого производителя, 5 – локальный компьютер для сбора данных. Задача программы на абонентском устройстве – взаимодействие с модулями операционной системы, отвечающих за работу с элементами аппаратной части (сетевых интерфейсов и вычислительных систем), после сбора информации она обобщается в виде log-файла и передается через сеть интернет на сервер сбора и обработки данных. Сервер обработки данных агрегирует информацию, получаемую от абонентских устройств и распределяет ее по группам задач, для решения которых она используется.

Описанный принцип реализован в процессе разработки комплекса «Netmetric» [3], используемого для построения карты покрытия сети оператора связи. Данные о состоянии мобильного устройства использованы в процессе разработки программы [4] ориентированной для решения задачи управления потоками трафика во время рассылки пакетов обновлений программного обеспечения. Внешний вид интерфейса программного комплекса «Netmetric», отображающего состояние зоны покрытия приведен на рис. 2., показывающего фрагмент карты распределения уровня мощности сигнала на территории одного из районов г. Астрахань, измерения проводились в период 2015 – 2016 гг. Дополнительно по каждому квадрату возможно получение данных по изменению уровня сигнала за каждый из периодов времени.



Рис. 2 – Фрагмент карты покрытия с распределением уровня мощности сигнала

Применительно к решению задачи управления потоками трафика во время рассылки пакетов обновлений методами теории нечеткого вывода обобщалась информация учитывающая вычислительную способность, энергообеспеченность, качество взаимодействия с сетью оцениваемого мобильного устройства. По результатам оценки формировалась метрика, которая позволяла назначать мобильное устройство на роль мобильного сервера, который самостоятельно проводил рассылку уже полученных пакетов обновлений другим аналогичным устройствам с меньшим значением метрики.

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения исследований предложена система сбора информации о состоянии ЗПС оператора связи основанная на дополнении существующих методов мониторинга состояния ЗПС возможностью получения данных с дополнительных статичных датчиков и устройств абонентов. Предложенная система предусматривает агрегирование информации на едином сервере с последующим ее ранжированием для решения задач в области управления сетевой инфраструктурой оператора связи.

1. QualiPoc Android. The premier handheld troubleshooter. Режим доступа: <http://www.swiss-qual.com/en/products/optimization2/qualipoc-android/>
2. Сорокин, А. А. Распределенная измерительная система сети сотовой связи на основе мобильных датчиков / А. А. Сорокин, А. А. Горюнов, Д. С. Марочкин // Датчики и системы. – 2017. – № 3.(212). – С. 16–23.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016610998 от 20.01.2016 г. МПК (нет) «Система комплексного мониторинга сети мобильной связи NetMetric» / А. А. Сорокин, А. А. Горюнов –2016.
4. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2017612841 от 03.03.2017 г. МПК (нет) «Fuzzy module for calculation the metric of mobile node» / А. А. Сорокин, А. А. Горюнов, А. Э. Ходарова, Э. Р. Тлекова –2017.